

281 947

P - 23629

W.E. 34488

15 FEB. 1963



281 947

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud
de

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

formulada el 29 de Octubre de 1962 con el nº 281.947

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de THERMO KING CORPORATION; entidad norteamericana,
establecida en Minneapolis, Minnesota, E.U.A. por :
"UN APARATO DE REFRIGERACION"

La presente invención se refiere en general a aparatos
refrigeradores y, más en particular, a un sistema para acondi-
cionamiento del aire del espacio de cargamento de vehículos uti-
lizados para transportar productos a los cuales les afectan
de modo adverso las temperaturas tanto superiores como infe-
5 riores a ciertos límites dados.

En el transporte de productos de fácil descomposición
se reconoce la necesidad de refrigerar el espacio de carga-
10 mento, así como de suministrar de vez en cuando algún calor
para eliminar la acumulación de hielo o escarcha del evapora



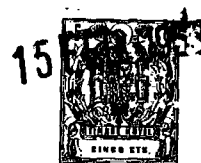
281947

5 dor de refrigerante. En los vehículos utilizados para el -
transporte de productos perecederos, no sólo por regiones cá
lidas sino también por regiones de clima muy frío, se desea
además suministrar, al espacio de cargamento, cuando es nece
sario, calor suficiente para prevenir un excesivo enfriamiento
to o congelación de los productos perecederos.

10 El método hasta ahora más eficaz para proporcionar el
calor necesario para la descongelación del evaporador y/o pa
ra prevenir el excesivo enfriamiento del espacio de cargamento
to se obtiene invirtiendo la circulación de refrigerante a -
través del sistema frigorífico, de modo que el calor del com
presor se emplea para recalentar el fluido refrigerante. Pa
ra los vehículos dotados de motores de combustión, se ha pro
puesto también añadir al refrigerante no sólo el calor de -
15 compresión sino también el calor residual o improductivo del
motor.

20 En los últimos años, no sólo han ido aumentando en ta-
maño y capacidad de carga los vehículos utilizados para el -
transporte de productos perecederos, sino que dichos vehícu-
los vienen siendo cada vez más rápidos, de modo que su trán-
sito de una zona de temperaturas a otra resulta usualmente -
más brusco. Por consiguiente, ha aumentado de igual modo la
necesidad de descongelar y de calentar el espacio con rapi-
25 dez para prevenir daños a los productos o mercancías transpor-
tados, lo cual sucede en particular y sobre todo cuando hay
que transportar alimentos de fácil descomposición a través de
áreas o regiones de temperaturas inferiores a -5°C , ya que en
tales condiciones de temperatura, las pérdidas de calor del
vehículo pueden ser lo bastante elevadas para hacer que la -
30 cantidad de calor normalmente obtenida para la descongelación

281947



resulte inadecuada para prevenir la congelación de los productos.

Una de las desventajas que pesan sobre los sistemas -
frigoríficos usuales del tipo para vehículos, que recurren
5 a la inversión citada para efectuar el caldeo, es la de que
durante la fase de caldeo se mantiene inactiva una importan-
te cantidad del fluido refrigerante del sistema. Por consi-
guiente, el fluido que se utiliza para producir el efecto de
caldeo, aun cuando se recaliente por la acción del compresor
10 y posiblemente también por el uso de calor residual procedente
del motor, no deja de ser sino una parte de la cantidad total
de fluido del sistema, y no produce la magnitud de transmi-
sión de calor que podría lograrse si a tal fin se calentara
la mayor parte del refrigerante contenido en el sistema, ya
15 que el paso de una mayor masa de refrigerante por el evapora-
dor produciría mayor presión y mayor intercambio de calor.

Es, pues, objeto principal de la presente invención,
un sistema frigorífico dotado de medios para aumentar la can-
tidad de fluido refrigerante que se hace circular por el eva-
porador, mientras este último está conectado funcionando co-
mo radiador de calor.
20

La invención, por consiguiente, reside en términos ge-
nerales en un sistema frigorífico que incluye un evaporador,
un compresor, una válvula inversora y un condensador, conec-
25 tados en el orden indicado en un circuito cerrado de circula-
ción de refrigerante que se completa a través de un receptor
de refrigerante dotado de una entrada conectada a la salida
de dicho condensador, y una salida conectada a la entrada de
dicho evaporador, teniendo dicha válvula inversora una lum-
brera de descarga o salida de la misma conectada por medio
30

281947



de un conducto a la entrada de dicho evaporador, y siendo dicha válvula inversora accionable para dirigir el refrigerante desde el compresor a dicho condensador o al evaporador alternativamente; caracterizado dicho sistema por el hecho de que dicho conducto está también conectado por medio de un ramal de conducto a la entrada de dicho receptor, con lo cual parte del refrigerante dirigido por dicha válvula desde el compresor al evaporador es desviada al interior del receptor, forzándose de ese modo a esencialmente todo el refrigerante presente en el mismo a pasar a dicho evaporador.

Con la mayor parte del refrigerante del sistema, la presión será mucho más alta, y se transmitirá al evaporador mucho más calor, de modo que la temperatura del espacio de cargamento de un vehículo puede ser elevada a valores más altos, y más rápidamente.

Ahora bien, en ciertas circunstancias, la mayor presión del sistema, que es función asimismo de la cantidad de calor externo añadida al fluido refrigerante, pudiera traer como consecuencia una sobrecarga del compresor. Para impedir esto, la invención proporciona asimismo unos medios de válvula respondientes a las variaciones de presión del refrigerante para mantener en un valor seguro la masa de circulación de refrigerante al compresor, así como unos medios reguladores de temperatura para reducir la cantidad de calor externo suministrada al refrigerante cuando aquella sube por encima de un valor prefijado.

La invención se irá apreciando con mayor facilidad por la descripción que sigue de algunas formas preferidas de realización de la misma ilustradas, a título de ejemplo, en los dibujos adjuntos, donde:

281 947



- la figura 1 es un esquema de un sistema frigorífico realizado conforme al presente invento:

- la figura 2 es un alzado lateral de una parte del aparato representado en la fig. 1, que ilustra un modo de utilizar el calor residual o improductivo del motor para re calentar el fluido refrigerante; y

- la figura 3 es un alzado lateral de una modificación de la estructura representada en la fig. 2.

C Con referencia a la fig. 1, el número 10 designa un compresor de refrigerante, movido por un motor de combustión interna que se representa con líneas de trazo interrumpido - indicado con el número 12. De las lumbreras de descarga del compresor 12 se extienden dos conductos 14 y 16 hasta un conducto 18 que contiene una válvula de control 20 y una conexión flexible 22, sirviendo esta última para absorber las vibraciones del sistema. El conducto 18 se extiende hasta una válvula de tres direcciones designada con el número 24. Una de las lumbreras de la válvula 24 está conectada a un condensador 26 que puede consistir en uno o varios serpentines y que va acoplado a un colector de salida o descarga 28. Desde el colector 28 se extiende un conducto 30 hasta una válvula de entrada 32 de un receptor 34, y este conducto contiene una válvula de retención 36. El receptor 34 está de preferencia protegido por una capa de aislamiento térmico 35. Desde una salida 40 del receptor 34 se extiende un conducto 38 hasta un transmisor de calor 42, conducto que contiene una mirilla de vidrio 44 y un deshidratador 46. El transmisor de calor 42 está compuesto de una envoltura externa y un serpentín interno 48 que está en relación de intercambio térmico con el espacio interior de la envoltura 42. Desde el trans

281947 15 FEB



misor de calor 42 se extiende un conducto 50 hasta una válvula de expansión 52. En el asiento de la válvula 52 hay formada una muesca 53 para obtener un mínimo de paso de fluido a través de la válvula aun cuando esta última esté cerrada.

5 Desde la válvula de expansión se extiende un distribuidor 54, dotado de multitud de conexiones que parten del mismo para su conexión a multitud de tubos de un evaporador 56, aquí representado simplemente como un solo serpentín. El único serpentín de este evaporador 56, por su extremo de salida, va unido mediante un colector 58 a un conducto 60 que se
10 extiende hasta la envoltura del transmisor de calor 42. La válvula de expansión 52 está provista de una ampolla perceptora de temperaturas 62 y de un conducto compensador 64 que se extiende hasta el colector 60. Un conducto 66 conecta la envoltura del transmisor de calor 42 con una cámara de calor -
15 cerrada, o depósito acumulador, 68. Desde el acumulador 68 se extiende un conducto 70 a una válvula 72, conducto que contiene también una conexión flexible 74. La válvula 72 va unida a una válvula de estrangulación, indicada con el número
20 75.

Desde una tercera lumbrera de la válvula 24 se extiende un conducto de gases calientes 76 hasta un serpentín 78 colocado en una bandeja de goteo 80, indicada con líneas de trazo interrumpido, que va situada debajo del evaporador 56. Desde
25 el serpentín 78 se extiende un conducto 82 al distribuidor 54. Desde una T de derivación 84 del conducto 76, se extiende un ramal 86 que contiene una válvula de retención 88 llegando hasta el conducto 30, más allá de la válvula de retención 36; el conducto 86 contiene una válvula de paso o cierre 90.

30 La válvula de tres direcciones, designada en general con



281947

5 el número 24, se compone de un émbolo 92 predispuesto por acción de resorte, que lleva un par de órganos de válvula 94, 96 que cooperan con unas porciones de asiento 95 y 97 formadas en el interior de la caja de la válvula para regular la descarga de flúido procedente del conducto 18 al condensador 26 o al conducto 76. El émbolo 92 responde a la presión de flúido refrigerante que hay en un conducto 98 que se extiende hasta el lado de admisión del compresor 10 y está controlado por una válvula de solenoide 100.

10 La válvula de estrangulamiento indicada en general con el número 75 se compone de una caja 104 dotada de una conexión de entrada con la válvula 72 y una conexión de salida con el compresor 10. En el interior de la caja hay un émbolo 106 que actúa como válvula respecto al asiento de válvula 108.

15 Al émbolo 106 va unido un motor de presión 110 dispuesto en el interior de la caja 104, y su superficie exterior queda sometida a la presión del interior de dicha caja. El interior del motor de presión 110 queda sometido a la presión barométrica por medio de un pequeño pasaje 112 que se extiende a través de la caja 104. La caja 104 está asimismo provista de un pequeño pasaje 114 que forma como una derivación en torno al émbolo 106.

20 Con referencia ahora a la fig. 2, el acumulador 68 consta de un depósito o recipiente cerrado con acoplamientos adecuados para recibir los conductos 66 y 70. Junto al acumulador 68 hay un silenciador 116 acoplado por medio de un conducto 118 al escape del motor 12. Entre las superficies externas del silenciador 116 y el acumulador 68 hay dispuesto un bloque de metal 120 de gran conductividad térmica, en una conexión de articulación 122 formada en una abrazadera 123.

30

281947



Esta disposición permite el movimiento relativo del bloque 120 y el silenciador 116 respecto al acumulador 68. El silenciador 116 y el acumulador 68 se mantienen en contacto térmico con el bloque 120 por medio de un par de dispositivos de sujeción 124, 126 y un par de muelles helicoidales 128. En el interior del acumulador 68 se dispone un elemento termostático 130 compuesto de un elemento termosensible 132, y un émbolo móvil 134 que coopera en contacto con el bloque 120 de modo que cuando la temperatura del interior del acumulador 68 excede de un nivel prefijado, el elemento termostático se dilata y, por medio del émbolo 134, mueve el bloque 120 apartándolo del acumulador en torno a su pivote 122 y reduciendo así el intercambio o transmisión de calor procedente de los gases de combustión calientes que pasan a través del silenciador. Desde el depósito 68 se extiende hasta el conducto 70 un conducto 102 que sirve para el desagüe o drenaje de aceite.

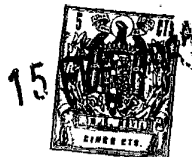
Con referencia acto seguido a la fig. 3, que representa una forma de construcción alternativa, el acumulador 68A lleva soldado o fijo de otro modo a su extremidad inferior una cámara metálica 136 constitutiva de una cámara o caja de vapores. La cámara 136 está provista de un tapón de desagüe 138 y de una conexión de entrada 140 a través de la cual se puede introducir en la cámara 136 una cantidad limitada de un líquido de punto de ebullición determinado. Al fondo de la cámara 136 y en relación de intercambio o transmisión de calor con una superficie inferior 142 de la misma va soldada o asegurada de otro modo una cámara 144 de gases de escape del motor, dotada de una abertura de entrada 146 y una abertura de salida o descarga 148.

281947



En la práctica, el evaporador 56 está dispuesto en relación de intercambio o transmisión de calor con un espacio confinado, utilizándose un medio de agitación del aire, tal como un ventilador, para hacer circular el aire dentro de dicho espacio confinado, poniéndolo en contacto con el evaporador. El control del motor 12 de accionamiento del compresor 10, y el de la válvula de solenoide 100 para gobernar la posición de la válvula de tres direcciones 24, se hace por medio de mandos independientes, que no forman parte del presente invento. En determinadas condiciones, puede ser conveniente utilizar un motor de funcionamiento intermitente, controlado por un sistema como el expuesto en la patente U.S. 2.337.164, y en este caso la válvula de solenoide 100 viene controlada por un mando independiente, para cambiar la función de la válvula 24 de refrigeración a calefacción, según las necesidades del espacio. En el caso de que se utilice un motor de funcionamiento continuo, la válvula de solenoide 100 puede ser controlada por un sistema como el indicado en la patente U. S. 2.992.541, que gobierna tanto el régimen de funcionamiento del motor como el caldeo y enfriamiento alternativos del espacio de utilización.

Para dar refrigeración normal, y suponiendo que el motor 12 está accionando el compresor 10, se cerraría la válvula de solenoide 100, y el émbolo 92 predispuesto por resorte se llevaría a la izquierda para cerrar la válvula 94 respecto a su asiento 95 y abrir la válvula 96 respecto al asiento 97. En esta posición de la válvula 24, el fluido refrigerante procedente del receptor 34 pasa a través del tubo 48 dentro del transmisor de calor 42, y de aquí, a través de la válvula de expansión 52 y del distribuidor 54, a los serpen-



281947

tines del evaporador 56; de éstos, a través de la parte exterior del transmisor de calor 42 y el conducto 66, al acumulador 68 (cuyo funcionamiento se estudiará más adelante), y de aquí, por el conducto 70, al compresor 10, de donde el fluido comprimido pasa por los conductos 14 y 16 a la válvula 20 y de ésta, por el conducto 18 y a través de la válvula de tres direcciones 24, al condensador 26, donde el fluido es enfriado y de donde es devuelto al receptor 34 por el conducto 30 que incluye la válvula de retención 36. Esta disposición es usual, sobre poco más o menos, y el paso de fluido al evaporador 56 se hace bajo el control de la válvula de expansión 52 que, a su vez, está gobernada por el elemento sensible a la temperatura 62.

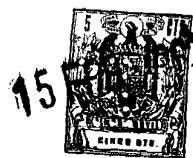
A los fines de descongelación del evaporador 56, y más en particular cuando se desea que el evaporador 56 suministre calor al espacio cerrado, un dispositivo de control, no representado, excita el solenoide de la válvula 100 y, en virtud de la baja presión existente en el conducto 98, el émbolo 92 de la válvula 24 es movido a la derecha (según el dibujo), para cerrar la válvula 96 respecto al asiento 97 y abrir la válvula 94 respecto al asiento 95. Por esta acción, el condensador 26 queda fuera de circuito, y contendrá tan sólo el refrigerante normalmente presente en el mismo, a causa de la válvula de retención 36. El movimiento del émbolo 92 de la válvula 24 pone el conducto 76, y sus trayectos asociados, en comunicación directa con la salida de alta presión del compresor, que se divide en dos trayectos. El primero de estos trayectos consta del conducto 76, que se extiende hasta el serpentín 78, situado en la bandeja de goteo 80, y de aquí por el conducto 82 y el distribuidor 54 a los serpen-

281947



tines 56 del evaporador. El segundo trayecto del fluido de alta presión incluye el conducto 86 que se extiende desde la T de derivación 84 al receptor 34, y permite el paso de parte del gas caliente que atraviesa la válvula 24 al interior del receptor 34, con lo cual el fluido que hay en éste, en su mayor parte en forma líquida, es forzado a salir del receptor y a pasar por el conducto 38 al serpentín interno 48 del transmisor de calor 42, y de aquí por el conducto 50 a la válvula de expansión 52. Debido a la muesca 53 practicada en el asiento de válvula, se producirá siempre un mínimo de paso a través de la válvula 52 aun cuando el elemento 62 esté percibiendo una condición de saturación del fluido que sale del evaporador, e inicialmente esta condición existiría, puesto que el fluido que entra en el evaporador 56 sería una mezcla de líquido procedente del receptor y gas caliente procedente de la válvula 24. Ahora bien, como esta mezcla se evapora a continuación por completo, y es recalentada por el acumulador 68, así como por el compresor 10, la válvula 52 se moverá a continuación hasta una posición de completamente abierta, y permitirá un paso más rápido del fluido al evaporador. Por el estudio que antecede se apreciará fácilmente que la cantidad inicial de calor suministrada al refrigerante no es muy grande, pero que al pasar el tiempo va aumentando continuamente mientras al acumulador 68 se le esté suministrando calor residual del motor. Por consiguienté, como la totalidad del refrigerante del sistema, excepto una pequeña cantidad que está encerrada en el condensador 26, se ve forzada a recorrer el circuito y es recalentada por el calor que se le añade en el compresor 10 y por el calor residual del motor, suministrado al acumulador 68, la presión del sistema, incluidos los serpentines del evaporador 56, aumen

281947



ta sensiblemente, y este calor es radiado desde el evaporador al espacio cerrado cuya temperatura se quiere controlar.

Con la mayor presión del fluido que vuelve al compresor 10, se aumenta de igual modo el trabajo que debe forzosamente efectuar el compresor. Para evitarla sobrecarga del compresor, se dispone la válvula de estrangulamiento 75, que mantiene a un valor adecuado, dentro de unos límites de seguridad, la masa de circulación de fluido al compresor, previniendo así la sobrecarga de éste.

La presión de fluido se regula además controlando la cantidad de calor residual del motor suministrado al fluido en el acumulador 68. Como se indica en la fig. 2, cuando el termostato 132 responde a un aumento de temperatura por encima de un nivel determinado, el émbolo 134 mueve el bloque 120 conductor del calor, apartándolo del acumulador 68 y reduciendo así el paso de calor del silenciador al acumulador. Como puede concebirse fácilmente, la disposición podría asimismo ser tal que, en lugar de cooperar con el bloque 120 separando éste del acumulador, el émbolo 134 cooperaría con el silenciador 116, moviendo éste en el sentido de apartarlo del bloque 120. El resultado, naturalmente, sería el mismo.

Como se expone en la fig. 3, se introduce una cantidad limitada de líquido en la cámara de vapores 136, que está en relación de intercambio térmico con el acumulador 68A y con la cámara de gases residuales 144. El vapor de agua u otros vapores calientes tienen sólo un grado limitado de transmisión de calor, y como la presión en la cámara 136 puede ser regulada por la cantidad de fluido admitida en la misma, esta disposición proporciona una transmisión controlada del calor residual del motor al fluido del acumulador 68A. En lugar del ca-

281 947

15



lor residual del motor puede emplearse calor de otras proceden-
cias, si así conviene.

Las ventajas del presente invento vienen particularmente
bien en el campo de los frigoríficos de transporte, en los cua-
5 les el vehículo en que se estén transportando las mercancías -
delicadas o de fácil descomposición pase por áreas de tempera-
turas extremadamente bajas, y en donde las pérdidas de calor -
del producto podrían causar graves daños. Las frutas y verdu-
ras frescas, y la carne fresca selecta, no resistirán sin su-
10 frir graves consecuencias las temperaturas de congelación. Es-
te sistema proporciona una refrigeración normal y tiene asimis-
mo una elevada capacidad de calefacción, cuando ello es preci-
so, forzando esencialmente a todo el refrigerante a participar
en el circuito activo y esencialmente recalentándolo. Asimis-
15 mo, mediante el control de la magnitud de recalentamiento del
refrigerante, el sistema se hace seguro, lo cual importa mucho
ya que, en general, el operador del vehículo debe ser relevado
de toda responsabilidad de control exacto del sistema.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en E.U.A.
20 22 Diciembre 1961, bajo el núm. 161.623, se acoge a los bene-
ficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad -
Industrial.

N O T A

Los puntos de invención propia y nueva que se presenta
25 para que sean objeto de esta solicitud de Patente de In-
vención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

1.- Un aparato de refrigeración que incluye un evapora-

281947



5 dor, un compresor, una válvula de inversión y un condensador
conectado, en el orden mencionado, en un circuito de flujo -
de refrigerante cerrado completado a través de un receptor -
de refrigerante que tiene una entrada conectada a la salida
de dicho condensador, y una salida conectada a la entrada de
dicho evaporador, teniendo dicha válvula de inversión una lum
brera de descarga de la misma conectada, a través de un con-
ducto, a la entrada de dicho evaporador, y pudiendo operar pa
ra dirigir refrigerante desde el compresor, alternativamente,
10 a dicho condensador o al evaporador, caracterizado porque di-
cho conducto está también conectado, a través de un conducto
bifurcado, a la entrada de dicho receptor, con lo cual parte
del refrigerante dirigido por dicha válvula desde el compre-
sor al evaporador, es desviada al receptor, para obligar de -
15 este modo a, sustancialmente, todo el refrigerante presente en
él a ir a dicho evaporador.

20 2.- Un aparato de refrigeración según el punto 1, que
incluye una cámara de calor conectada en dicho circuito de -
flujo entre el evaporador y el compresor, y un manantial de -
calor para calentar dicha cámara, caracterizado porque dicha
cámara tiene, asociados con ella, medios reguladores de la -
temperatura que responden a un aumento predeterminado en la -
cantidad de calor alimentada a la cámara para reducir la apor
tación de calor a ella desde dicho manantial de calor.

25 3.- Un aparato de refrigeración según el punto 2, que
tiene dicha cámara de calor dispuesta en relación de conduc-
ción térmica con dicho manantial de calor, por ejemplo, el ai
lenciador de un motor de combustión interna, caracterizado por
que dichos medios de regulación de temperatura comprenden un
30 bloque de material conductor del calor dispuesto entre y en -

281 947



contacto físico con dicha cámara de calor y dicho manantial
de calor y un dispositivo sensible a la temperatura que res-
ponde a un aumento predeterminado de temperatura en dicha -
cámara de calor para reducir el contacto físico entre dicho
5 bloque y cualquiera de dichos manantial de calor y dicha cá-
mara de calor.

4.- Un aparato de refrigeración según el punto 2, -
que tiene dicha cámara de calor dispuesta en relación tér-
micamente conductora con dicho manantial de calor, por ejem-
10 plo, una cámara de gases de escape de un motor de combus-
tión interna, caracterizado porque dichos medios regulado-
res de la temperatura comprenden una cámara de vapor de ma-
terial conductor del calor dispuesta entre dicha cámara de
calor y dicho manantial de calor, conteniendo dicha cámara
15 de vapor una cantidad predeterminada y limitada de líquido
que tiene un punto de ebullición predeterminado.

5.- Un aparato de refrigeración según los puntos 1, 2,
3 ó 4 caracterizado porque dicho circuito de flujo incluye
una válvula de estrangulación conectada al lado de baja pre-
20 sión de dicho compresor, respondiendo dicha válvula de es-
trangulación a los cambios en la presión del refrigerante -
para mantener el flujo de masa de refrigerante al compresor
a un valor seguro.

6.- Un aparato de refrigeración.

25 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede,
representado en los dibujos que se acompañan y con los fines
que se han especificado.



15 FEB

281947

Esta Memoria consta de dieciseis hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 15 FEB. 1963

P. A.

Alberto de Ezabura
Por todos

AN/.



281947

FIG. 2.

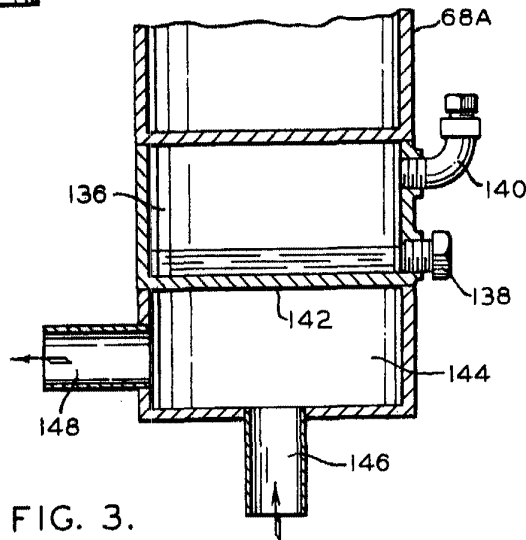
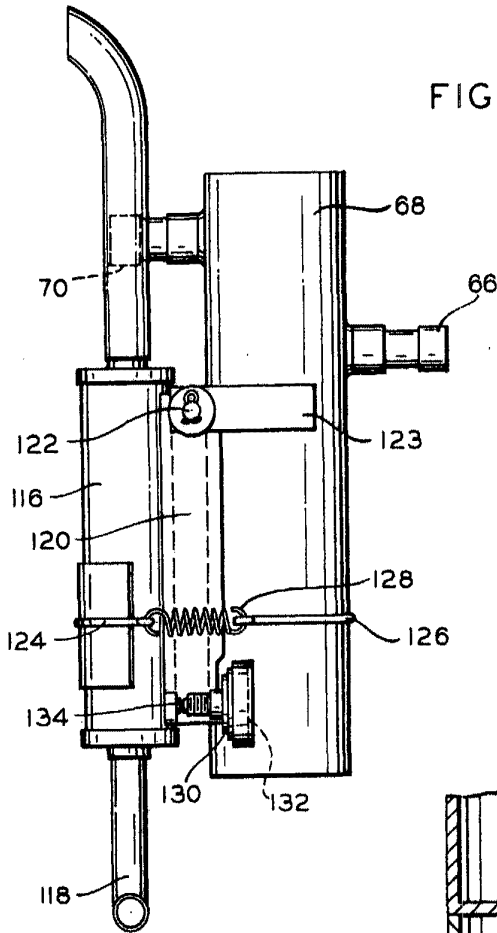


FIG. 3.

Alfonso de ...
Pat. Office



281947

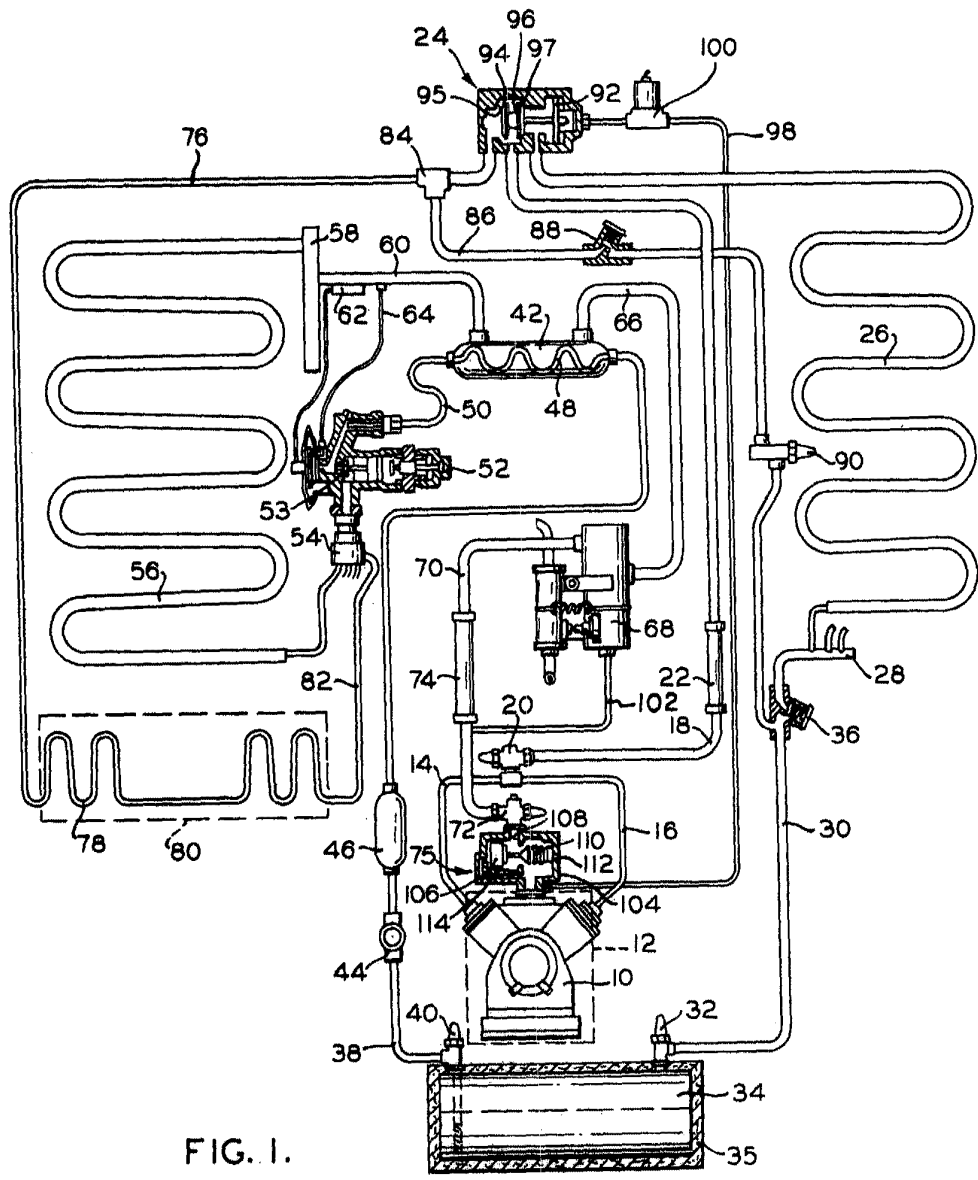


FIG. 1.

Alberto de Echeverri
Patent